

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 7 月 24 日 (24.07.2003)

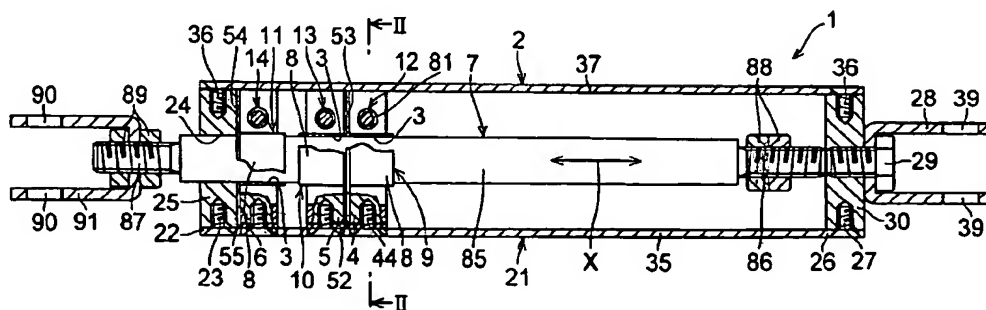
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/060344 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16F 7/08, 15/02 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 沖村 明彦  
(OKIMURA, Akihiko) [JP/JP]; 〒326-0327 栃木県 足利市 羽刈町 1 0 0 0 オイレス工業株式会社足利事業場内 Tochigi (JP). 長島 和央 (NAGASHIMA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒326-0327 栃木県 足利市 羽刈町 1 0 0 0 オイレス工業株式会社足利事業場内 Tochigi (JP). 田中 剛 (TANAKA, Go) [JP/JP]; 〒326-0327 栃木県 足利市 羽刈町 1 0 0 0 オイレス工業株式会社足利事業場内 Tochigi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00256
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 15 日 (15.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-7740 2002 年 1 月 16 日 (16.01.2002) JP  
特願 2002-376892 2002 年 12 月 26 日 (26.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国についてののみ): 荒井 容子 (ARAI, Youko) (発明者(死亡)の相続人) [JP/JP]; 〒249-0005 神奈川県 逗子市 桜山 6 丁目 5 番 1 4 号の D Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 高田 武志 (TAKADA, Takeshi); 〒107-0062 東京都 港区 南青山 5 丁目 1 2 番 6 号 英ビル 3 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, NZ, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オイレス工業株式会社 (OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-0012 東京都 港区 芝大門 1 丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (72) 発明者: 荒井 芳和 (ARAI, Yoshikazu) (死亡).

(54) Title: FRICTION DAMPER

(54) 発明の名称: 摩擦ダンパ



(57) Abstract: A friction damper (1) comprises a base (2); a support body (4) fixed to an elongated member (35) of the base (1) and having a through hole (3); a rod (7) extending through the through hole (3) of the support body (4) and movable in an axial direction (X) with respect to the support body (4); a friction member (9) having a hollow cylindrical portion (8) interposed in the through hole (3) of the support body (4) between a main portion (85) of a rod (7) and the support body (4), and fixed immovably irrespective of the relative movement of the rod (7) in the axial direction (X) with respect to the base (2); and fastening means (12) provided to the support body (4) so as to fasten the hollow cylindrical portion (8) of the friction member (9) to the main portion (85) of the rod (7).

[続葉有]



---

(57) 要約:

摩擦ダンパ（１）は、基体（２）と、基体（２）の長尺部材（３５）に固着されていると共に貫通孔（３）を有した支持体（４）と、支持体（４）の貫通孔（３）を通して伸長していると共に支持体（４）に対して軸方向（X）に可動であるロッド（７）と、支持体（４）の貫通孔（３）において支持体（４）とロッド（７）の本体部（８５）との間に介在された円筒部（８）を有していると共に基体（２）に対するロッド（７）の軸方向（X）の相対的な移動に対して不動に固定された摩擦部材（９）と、摩擦部材（９）の円筒部（８）をロッド（７）の本体部（８５）に締め付けるように支持体（４）に対して設けられた締め付け手段（１２）とを具備している。

## 明細書

### 摩擦ダンパ

#### 技術分野

本発明は、互いに相対的に変位する一对の部材間に取り付けられて部材間の変位エネルギーを摩擦により吸収して当該変位を可及的速やかに減衰させる摩擦ダンパ、特に、事務所ビル、集合住宅、戸建住宅、橋梁等の構造物に地震等で生じる振動エネルギーを吸収して当該振動を可及的速やかに減衰させる摩擦ダンパに関する。

#### 背景技術

構造物に地震等で生じる横揺れ等の振動を早く減衰させるダンパとしては、粘性体の粘性変形を用いたもの、鉛、鋼棒等の塑性変形を用いたもの、滑り部材の摩擦を用いたもの等が知られている。

粘性体を用いるダンパでは、粘性体の充填作業に多くの時間を要する上に漏出を防止するためにしっかりとシールを施す必要があり、鉛、鋼棒等を用いるダンパでは、鉛による環境汚染の虞がある上に、鉛、鋼棒等の両端を互いに相対的に変位する一对の部材の夫々にしっかりと保持することが要求される。

一方、滑り部材を用いるダンパでは、滑り部材の摩耗による特性劣化の虞がある上に、滑り部材の滑り層が剥離されてこれによっても特性劣化が生じる虞がある。

本発明は、前記諸点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、簡単な構成であって、しかも、摩耗及び滑り層の剥離を極力低減できて、而して長期に亘って安定な減衰特性を得ることができる摩擦ダンパを提供することにある。

#### 発明の開示

本発明の第一の態様の摩擦ダンパは、互いに相対的に変位する一对の部材のうち一方の部材に取付けることができるようになっている基体と、この基体に固着されていると共に貫通孔を有した支持体と、この支持体の貫通孔を通して伸長していると共に支持体に対して軸方向に可動であって一对の部材のうちの他方の部材に取付けることができるようになっているロッドと、支持体の貫通孔において支持体とロッドとの間に介在された円筒部を有していると共に基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定された摩擦部材とを具備しており、ここで、摩擦部材の円筒部は、径方向の外周面側に配された網状体の基材と、この基材の網目を充填すると共に当該基材の一方の面に形成された合成樹脂製の滑り層とを具備しており、滑

り層は、ロッドとその軸方向に摺動自在に接触するように円筒部の径方向の内周面側に配されている。

第一の態様の摩擦ダンパによれば、摩擦部材の基材が網状体であって、摩擦部材の滑り層が基材の網目を充填して当該基材の一方の面に形成され、斯かる滑り層がロッドとその軸方向に摺動自在に接触するように円筒部の径方向の内周面側に配されているために、ロッドとの間での摩擦を極力避け得て安定な摩擦を得ることができる上に滑り層の剥離を避けることができ、而して、長期に亘って安定な減衰特性を得ることができる。

本発明の第二の態様の摩擦ダンパは、第一の態様の摩擦ダンパにおいて、摩擦部材の円筒部をロッドに締め付ける締め付け手段を更に具備しており、ここで、支持体の貫通孔及び摩擦部材の円筒部は縮径自在であり、締め付け手段は、支持体の貫通孔の縮径を介して摩擦部材の円筒部を縮径させ、当該円筒部をロッドに締め付けるようになってい

る。

第二の態様の摩擦ダンパによれば、締め付け手段により摩擦部材の円筒部をロッドに最適に調節して締め付けることができるために、簡単な作業で相対変位する一对の部材に対して最適な摩擦抵抗を得ることができる。

支持体は、好ましくは本発明の第三の態様の摩擦ダンパのように、貫通孔に連通するスリットを有して縮径自在に

なっており、この場合、締め付け手段は、好ましくは本発明の第四の態様の摩擦ダンパのように、スリットの幅を縮小できるように支持体に螺合したボルトを有している。

また支持体は、好ましくは本発明の第五の態様の摩擦ダンパのように、二分割体にされて縮径自在になっており、この場合、締め付け手段は、好ましくは本発明の第六の態様の摩擦ダンパのように、二分割体間の隙間の幅を縮小できるように支持体に螺合したボルトを有している。

摩擦部材の円筒部は、好ましい例では、本発明の第七の態様の摩擦ダンパのように、軸方向のその一端面から他端面まで伸びたスリットを有して縮径自在になっているか、又は本発明の第八の態様の摩擦ダンパのように、二分割体にされて縮径自在になっている。

本発明において、摩擦部材は、好ましくはその第九の態様の摩擦ダンパのように、円筒部に加えて、当該円筒部に一体形成された鰐部を具備しており、この鰐部において基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定されている。

なお、基体に固着される支持体の貫通孔において当該支持体の内周面に環状溝を形成して、この環状溝に摩擦部材を嵌合させ、これにより、上記に代えて又は上記と共に、基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して摩擦部材を不動に固定してもよい。

本発明の第十の態様の摩擦ダンパは、上記の第二から第九のいずれかの態様の摩擦ダンパにおいて、軸方向に並んだ複数個の支持体を具備しており、各支持体に対して締め付け手段及び摩擦部材を具備している。

第十の態様の摩擦ダンパによれば、複数個の摩擦部材をもって変位エネルギーを吸収するようになるために、各摩擦部材の負荷を低減できる結果、これによっても長期に亘って安定な減衰特性を得ることができる。

本発明の摩擦ダンパは、斯かる複数個の支持体及び摩擦部材を具備したものに限定されず、一個の長尺の支持体と一個の長尺の摩擦部材とを具備したものであってもよく、この場合には、一個の長尺の支持体を介して複数個のボルト等からなる締め付け手段により一個の摩擦部材の長尺の円筒部をロッドに締め付けるようにしてもよい。

本発明の第十一の態様の摩擦ダンパは、第二から第八のいずれかの態様の摩擦ダンパにおいて、軸方向に並んだ複数個の支持体を具備しており、各支持体に対して締め付け手段及び摩擦部材を具備しており、各摩擦部材は、円筒部に加えて、当該円筒部に一体形成された鰐部を具備しており、この鰐部において隣接する支持体に挟まれて基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定されている。

本発明の第十一の態様の摩擦ダンパによれば、第十の態

様の摩擦ダンパと同様に、複数個の摩擦部材でもって変位エネルギーを吸収するようになるために、各摩擦部材の負荷を低減できる結果、これによっても長期に亘って安定な減衰特性を得ることができる上に、各摩擦部材が鰐部において隣接する支持体に挟まれて基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定されているために、各摩擦部材をしっかりと固定できて、支持体に対して摩擦部材がずれるような不都合をなくし得る。

基材は、好ましくは本発明の第十二の態様の摩擦ダンパのように、金属シート、好ましくは磷青銅製の金属シートに多数のスリットを切り込み、この多数のスリットが切り込まれた磷青銅製の金属シートを切り込み方向と直交する方向に引き伸ばしてなるエキスパンドメタル又はオーステナイト系のSUS304、SUS316、フェライト系のSUS430などのステンレス鋼線、鉄線（JIS-G-3532）、亜鉛メッキ鉄線（JIS-G-3547）、銅-ニッケル合金（白銅）線、銅-ニッケル-亜鉛合金（洋白）線、黄銅線若しくはベリリウム銅線等からなる金属細線を1本又は2本以上使用して織ったり、編んだりして形成される金網からなる。

滑り層は、好ましくは本発明の第十三の態様の摩擦ダンパのように、ポリイミド樹脂を含んでおり、本発明の第十四の態様の摩擦ダンパのように、四ふっ化エチレン樹脂を



含んでいる。

本発明の第十五の態様の摩擦ダンパでは、第一から第十四のいずれかの態様の摩擦ダンパにおいて、基体は、筒体と、この筒体の一端部に固着されていると共にロッドが貫通する貫通孔を有した一方の蓋体と、筒体の他端部に固着されていると共に一方の部材に取付けるための取付具が取付けられる他方の蓋体とを具備しており、ここで、支持体は、筒体の内周面に固着されている。

本発明において、摩擦部材としては、上記の多数の網目をもったエキスパンドメタル又は金網からなる金属シート（網状金属シート）の一方の面に、金属シートの網目を充填するようにしてポリイミド樹脂若しくは四ふっ化エチレン樹脂又はこれらの混合したものからなる滑り層を形成した後に、一方の面に斯かる滑り層が形成された金属シートを短冊状に切断し、この短冊状の金属シートを滑り層が内周側になるようにして一回巻回して、金属シートの互いの突き合わせ端の間に形成される一端面から他端面まで伸びたスリットを有した円筒体を形成し、その後、この円筒体をプレス成形して円筒部と鰐部とを一体的に有したものが好適である。

本発明の第十六の態様の摩擦ダンパは、第一から第十五のいずれかの態様の摩擦ダンパにおいて、支持体と摩擦部材の円筒部との間に介在されている少なくとも一つの可変

形部材を更に具備している。

本発明において第十六の態様の摩擦ダンパのように可変形部材を具備していると、摩擦部材の円筒部をロッドに均一に接触させることができる。

可変形部材は、好ましくは、本発明の第十七の態様の摩擦ダンパのように、スリットを有して縮径自在になっているか、本発明の第十八の態様の摩擦ダンパのように、二分割体にされて縮径自在になっている。

可変形部材は、本発明の第十九の態様の摩擦ダンパのように、特に、締め付け手段による摩擦部材の円筒部のロッドへの締め付けにおいて、その変形性により摩擦部材の円筒部をロッドに均一に接触させることができるゴム板、銅板又はエンボス板からなっているとよい。

可変形部材は、支持体と摩擦部材の円筒部との間に一個だけ介在されていてもよいが、これに代えて、本発明の第二十の態様の摩擦ダンパのように、複数の可変形部材が支持体と摩擦部材の円筒部との間に重ね合わされて介在されていてもよい。

ロッドは、好ましくは、本発明の第二十一の態様の摩擦ダンパのように、外周面に円筒面を有した中実の部材又は中空の部材からなっている。

本発明によれば、簡単な構成であって、しかも、摩耗及び滑り層の剥離を極力低減できて、而して長期に亘って安

定な減衰特性を得ることができる摩擦ダンパを提供することができる。

次に本発明の実施の形態を、図に示す好ましい例に基づいて更に詳細に説明する。なお、本発明はこれら例に何等限定されないのである。

#### 図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の実施の形態の好ましい例の正面断面図、  
図 2 は、図 1 に示す例の I I - I I 線矢視断面図、  
図 3 は、図 1 に示す例の支持体の断面説明図、  
図 4 は、図 1 に示す例の摩擦部材の斜視図、  
図 5 は、図 1 に示す例の一部を破断した底面図、  
図 6 は、図 1 に示す例の摩擦部材の説明図、  
図 7 は、図 1 に示す例を戸建住宅に用いた例の説明図、  
図 8 は、図 1 に示す例の荷重－変位特性図、  
図 9 は、図 1 に示す例において支持体の他の例を用いた断面説明図、  
図 10 は、図 9 に示す支持体の他の例の断面説明図、  
図 11 は、本発明の実施の形態の好ましい他の例の断面図、  
図 12 は、図 11 に示す可変形部材の斜視図、  
図 13 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の断面図、そして、

図 1 4 は、図 1 3 に示す摩擦部材及び可変形部材の斜視図である。

#### 具体例

図 1 から図 5 において、本例の摩擦ダンパ 1 は、基体 2 と、夫々が、基体 2 の長尺部材 3 5 に固着されていると共に貫通孔 3 を有して軸方向 X に並んだ複数個、本例では三個の支持体 4、5 及び 6 と、支持体 4、5 及び 6 の夫々の貫通孔 3 を通って伸長していると共に支持体 4、5 及び 6 に対して軸方向 X に可動であるロッド 7 と、夫々が、支持体 4、5 及び 6 の対応の貫通孔 3 において支持体 4、5 及び 6 の夫々とロッド 7 の円柱状の本体部 8 5 との間に介在された円筒部 8 を有していると共に基体 2 に対するロッド 7 の軸方向 X の相対的な移動に対して不動に固定されて、支持体 4、5 及び 6 の夫々に対して設けられた摩擦部材 9、10 及び 11 と、摩擦部材 9、10 及び 11 の夫々の円筒部 8 をロッド 7 の本体部 8 5 に締め付けるように支持体 4、5 及び 6 の夫々に対して設けられた締め付け手段 12、13 及び 14 とを具備している。

基体 2 は、軸方向 X に伸びた矩形状の筒体 2 1 と、筒体 2 1 の一端部 2 2 の内面にねじ 2 3 により固着されていると共にロッド 7 の本体部 8 5 が貫通する貫通孔 2 4 を有した一方の蓋体 2 5 と、筒体 2 1 の他端部 2 6 の内面にねじ

27により固着されていると共にU字状の取付具28がボルト29により取付けられた他方の蓋体30とを具備しており、筒体21は、断面コ字状の長尺部材35と、長尺部材35の開口面を閉塞するように、蓋体25及び蓋体30に両端でねじ36により取付けられた板部材37とを具備しており、互いに相対的に変位する一对の部材のうちの一方向の部材、例えば図7に示すように構造物としての戸建住宅の下梁38に基体2を取付けるための取付具28は、軸挿通用の貫通孔39を有している。

基体2は、蓋体30により、取付具28の貫通孔39に挿通された軸部材40を介して下梁38に回動自在に取付けることができるようになっている。

支持体4、5及び6の夫々は、互いに同様に形成されているので、以下、支持体4について詳細に説明し、支持体5及び6については必要に応じて説明する。

概略直方体状の支持体4は、貫通孔3に加えて、特に図3に示すように、貫通孔3が縮径自在になるように貫通孔3に連通するスリット（切り込み）41を有しており、更に、支持体4は、雌ねじ孔42と、雌ねじ孔42に対面して雌ねじ孔42と一列に配されたねじ挿入孔43とを有して、筒体21の長尺部材35の内周面にねじ44により固着されている。

摩擦部材9、10及び11の夫々は、互いに同様に形成

されているので、以下、摩擦部材 9 について詳細に説明し、摩擦部材 10 及び 11 については必要に応じて説明する。

摩擦部材 9 は、特に図 4 に示すように、円筒部 8 に加えて、円筒部 8 に一体形成された鰐部 51 を具備しており、鰐部 51 は、隣接する支持体 5 の貫通孔 3 において支持体 5 とロッド 7 の本体部 85 との間に介在された円筒部 8 を有した摩擦部材 10 の鰐部 51 と重ね合わされて支持体 4 及び 5 の互いに対面する側面 52 及び 53 間に当該側面 52 及び 53 に挟持されて配されており、こうして摩擦部材 9 は、鰐部 51 において基体 2 に対するロッド 7 の軸方向 X の相対的な移動に対して不動に固定されている。

なお、支持体 6 の貫通孔 3 において支持体 6 とロッド 7 の本体部 85 との間に介在された円筒部 8 を有した摩擦部材 11 は、支持体 6 と支持体 6 に隣接した蓋体 25 との互いに対面する側面 54 及び 55 間に当該側面 54 及び 55 に挟持されて配された鰐部 51 において基体 2 に対するロッド 7 の軸方向 X の相対的な移動に対して不動に固定されている。

摩擦部材 9 は、図 6 に示すように、多数の網目 61 をもったエキスパンドメタル又は金網 62 からなる金属シート（網状金属シート）の一方の面に、金属シートの網目 61 を充填するようにしてポリイミド樹脂若しくは四ふっ化エチレン樹脂又はこれらの混合したものからなる滑り層 63

を形成した後に、一方の面に斯かる滑り層 6 3 が形成された金属シートを短冊状に切断し、この短冊状の金属シートを滑り層 6 3 が内周側になるようにして一回巻回して、金属シートの互いの突き合わせ端 6 4 及び 6 5 の間で形成される一端面から他端面まで伸びたスリットを有した円筒体を形成し、その後、この円筒体をプレス成形することにより、径方向の外周面側に配された網状体の基材としてのエキスパンドメタル又は金網 6 2 と、この網状体の基材としてのエキスパンドメタル又は金網 6 2 の網目 6 1 を充填すると共に当該エキスパンドメタル又は金網 6 2 の一方の面に形成され且つ径方向の内周面側に配された合成樹脂製の滑り層 6 3 とを具備した円筒部 8 及び円筒部 8 に一体形成された鰐部 5 1 をもって製作される。

こうして製作された摩擦部材 9 の円筒部 8 は、軸方向 X のその一端面 7 1 から他端面 7 2 まで伸びたスリット 7 3 を有して縮径自在になっており、摩擦部材 9 の鰐部 5 1 もまた、スリット 7 3 と連続して径方向に伸びるスリット 7 4 を有しており、これにより円筒部 8 を縮径自在となるようにしている。

摩擦部材 9 において、ポリイミド樹脂及び四ふっ化エチレン樹脂のうちの少なくとも一方を含んでいる滑り層 6 3 は、ロッド 7 の本体部 8 5 とその軸方向 X に摺動自在に接触するように円筒部 8 の径方向の内周面側に配されている。

締め付け手段 1 2、1 3 及び 1 4 の夫々もまた、互いに同様に形成されているので、以下、締め付け手段 1 2 について詳細に説明し、締め付け手段 1 3 及び 1 4 については必要に応じて説明する。

締め付け手段 1 2 は、スリット 4 1 の幅を縮小できるように、ねじ挿入孔 4 3 を介して支持体 5 に挿入されて支持体 5 の雌ねじ孔 4 2 に螺合したボルト 8 1 を有しており、ボルト 8 1 を回して雌ねじ孔 4 2 との螺合状態を変えることにより、スリット 4 1 の幅を縮小して支持体 5 の貫通孔 3 を縮径し、この縮径を介して摩擦部材 9 の円筒部 8 を縮径させ、円筒部 8 をロッド 7 の本体部 8 5 に締め付けるようになっている。

ロッド 7 は、円柱状の本体部 8 5 と、本体部 8 5 の軸方向 X の両端部に一体的に形成されたねじ部 8 6 及び 8 7 とを具備しており、ねじ部 8 6 には、抜け止め用のナット 8 8 が螺合されており、ねじ部 8 7 には、ねじ部 8 7 に螺合したナット 8 9 を介して軸部材挿通用の貫通孔 9 0 を有した U 字状の取付具 9 1 が取付けられている。

ロッド 7 は、ねじ部 8 7 により、互いに相対的に変位する一対の部材のうちの他方の部材、例えば図 7 に示すように構造物としての戸建住宅の上梁 9 2 に取付具 9 1 の貫通孔 9 0 に挿通された軸部材 9 3 を介して回動自在に取付けることができるようになっている。



以上の摩擦ダンパ 1 は、図 7 に示すように、基体 2 が取付具 28、軸部材 40 及び取付板 95 を介して、柱 96 間に張設された下梁 38 に回動自在に、ロッド 7 が取付具 91、軸部材 93 及び取付板 97 を介して、柱 96 間に張設された上梁 92 に回動自在に夫々取付けられて用いられる。

地震により下梁 38 に対して上梁 92 が横方向 H に相対的に変位すると、ロッド 7 は、基体 2 に対して軸方向 X に相対的に移動する。ロッド 7 の基体 2 に対する軸方向 X の相対的な移動において、摩擦部材 9 の円筒部 8 とロッド 7 の本体部 85 との間の摩擦により、斯かる相対的な移動エネルギー、換言すれば下梁 38 に対する上梁 92 の横方向 H の相対的な変位エネルギーが吸収されて、早期に下梁 38 に対する上梁 92 の横方向 H の相対的な変位が減衰されることになる。

摩擦ダンパ 1 によれば、摩擦部材 9 の基材がエキスパンドメタル又は金網 62 からなる網状体であって、摩擦部材 9 の滑り層 63 がエキスパンドメタル又は金網 62 の網目 61 を充填して当該エキスパンドメタル又は金網 62 の一方の面に形成され、斯かる滑り層 63 がロッド 7 とその軸方向 X に摺動自在に接触するように円筒部 8 の径方向の内周面側に配されているために、ロッド 7 の本体部 85 との間での摩耗を極力避け得て安定な本体部 85 と円筒部 8 との所望の摩擦を得ることができる上に滑り層 63 の剥離を

避けることができ、而して、長期に亘って安定な減衰特性を得ることができる。

また摩擦ダンパ 1 によれば、締め付け手段 1 2 により摩擦部材 9 の円筒部 8 をロッド 7 の本体部 8 5 に最適に調節して締め付けることができるために、簡単な作業で横方向 H に相対変位する上梁 9 2 及び下梁 3 8 に対して最適な摩擦抵抗を得ることができる。

加えて摩擦ダンパ 1 によれば、三個の摩擦部材 9、1 0 及び 1 1 でもって変位エネルギーを吸収するようになるために、摩擦部材 9、1 0 及び 1 1 の夫々の負荷を低減できる結果、これによっても長期に亘って安定な減衰特性を得ることができる。

更に摩擦ダンパ 1 によれば、摩擦部材 9、1 0 及び 1 1 の夫々が鰐部 5 1 において隣接する支持体 4 及び 5 並びに支持体 6 及び蓋体 2 5 に挟まれて基体 2 に対するロッド 7 の軸方向 X の相対的な移動に対して不動に固定されているために、摩擦部材 9、1 0 及び 1 1 の夫々をしっかりと固定できて、支持体 4、5 及び 6 に対して摩擦部材 9、1 0 及び 1 1 がずれるような不都合をなくし得る。

ロッド 7 の本体部 8 5 の径 1 2 mm、摩擦部材 9、1 0 及び 1 1 の滑り層 6 3 の摩擦力 2 0 0 N の摩擦ダンパ 1 を製作して、斯かる摩擦ダンパ 1 において、ロッド 7 を基体 2 に対して軸方向 X に約 ± 3 0 mm の相対変位を 0. 0 5

H<sub>z</sub>で3回繰り返して荷重－変位特性を測定した結果を図8に示す。

なお、上記の支持体4は、貫通孔3とスリット41とを有して一体形成されているが、これに代えて、図9及び図10に示すように、貫通孔3を形成する半円孔101及び102を夫々が有する二分割体103及び104から支持体4を構成して、二分割体103及び104により貫通孔3を縮径自在になるようにしてもよい。図9及び図10に示す二分割体103及び104からなる支持体4では、一方の分割体103を基体2の長尺部材35にねじ105により固着し、他方の分割体104を、半円孔102が半円孔101に対面するようにして筒体21内に移動自在に配し、斯かる支持体4に対する締め付け手段12は、二分割体103及び104間の隙間106の幅を縮小できるように、分割体104の二つのねじ挿入孔43の夫々を介して支持体5の分割体104に挿入されて支持体5の分割体103の二つの雌ねじ孔42に夫々螺合した二つのボルト81を有している。

図9及び図10に示すような支持体4を具備した摩擦ダンパ1でも、前記と同様の効果を奏し得る。

上記の摩擦ダンパ1では、支持体4を直接に摩擦部材9の円筒部8に接触させて円筒部8をロッド7の本体部85に締め付けたが、これに代えて、図11及び図12に示す

ように、スリット 1 1 1 を有して縮径自在になっていると共にゴム板、銅板又はエンボス板からなる円筒状の可変形部材 1 1 2 を支持体 4 の二分割体 1 0 3 及び 1 0 4 と摩擦部材 9 の円筒部 8 との間に介在させて、支持体 4 を介する締め付け手段 1 2 による円筒部 8 の本体部 8 5 への締め付けを更に可変形部材 1 1 2 を介して行うようにしてもよく、ゴム板、銅板又はエンボス板からなっていて径方向に関しての多少の変形、具体的には径方向の多少の厚みの変更を弾性的に許容する可変形部材 1 1 2 を支持体 4 と摩擦部材 9 の円筒部 8 との間に介在させることにより、摩擦部材 9 等のクリープ変形に対し、可変形部材 1 1 2 の弾性変形で対応させることができる結果、円筒部 8 を本体部 8 5 に均一に押し付け接触させることができ、而して、全体的に亘って適切な摩擦抵抗を得ることができることになる。

図 1 1 及び図 1 2 に示す例では、一つの可変形部材 1 1 2 を支持体 4 と円筒部 8 との間に介在させているが、複数の可変形部材 1 1 2 を互いに重ね合わせて、斯かる複数の可変形部材 1 1 2 を支持体 4 と円筒部 8 との間に介在させてもよい。

また、上記の摩擦部材 9 は、円筒部 8 と鰐部 5 1 とを有すると共にスリット 7 3 により縮径自在になって一体に形成されているが、これに代えて、図 1 3 及び図 1 4 示すように、半円筒部 1 2 1 と半円筒部 1 2 1 に一体的に形成さ

れた半鰐部 1 2 2 とからなる分割体 1 2 3 及び半円筒部 1 3 1 と半円筒部 1 3 1 に一体的に形成された半鰐部 1 3 2 とからなる分割体 1 3 3 を有して摩擦部材 9 を構成し、半円筒部 1 2 1 と半円筒部 1 3 1 とで構成される円筒部 8 を斯かる二分割体 1 2 3 及び 1 3 3 にして縮径自在となるようにしてもよい。

可変形部材 1 1 2 もまた、図 1 3 及び図 1 4 示すように、二分割体 1 4 1 及び 1 4 2 から構成して、二分割体 1 4 1 及び 1 4 2 により縮径自在になるようにしてもよく、分割体 1 4 1 は分割体 1 0 3 と半円筒部 1 2 1 との間に、分割体 1 4 2 は分割体 1 0 4 と半円筒部 1 3 1 との間に夫々介在されている。

加えて図 2 及び図 9 等に示すように、ロッド 7 の本体部 8 5 は、外周面に円筒面を有した中実の部材からなっているもよいが、これに代えて、図 1 3 に示すようにロッド 7 の本体部 8 5 は、中空の部材、即ち管部材からなっているもよい。

## 請求の範囲

1. 互いに相対的に変位する一对の部材のうちの一方の部材に取付けることができるようになっている基体と、この基体に固着されていると共に貫通孔を有した支持体と、この支持体の貫通孔を通して伸長していると共に支持体に対して軸方向に可動であって一对の部材のうちの他方の部材に取付けることができるようになっているロッドと、支持体の貫通孔において支持体とロッドとの間に介在された円筒部を有していると共に基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定された摩擦部材とを具備しており、摩擦部材の円筒部は、径方向の外周面側に配された網状体の基材と、この基材の網目を充填すると共に当該基材の一方の面に形成された合成樹脂製の滑り層とを具備しており、滑り層は、ロッドとその軸方向に摺動自在に接触するように円筒部の径方向の内周面側に配されている摩擦ダンパ。

2. 摩擦部材の円筒部をロッドに締め付ける締め付け手段を更に具備しており、支持体の貫通孔及び摩擦部材の円筒部は縮径自在であり、締め付け手段は、支持体の貫通孔の縮径を介して摩擦部材の円筒部を縮径させ、当該円筒部をロッドに締め付けるようになっている請求の範囲1に記載の摩擦ダンパ。

3. 支持体は、貫通孔に連通するスリットを有して縮径自在になっている請求の範囲 2 に記載の摩擦ダンパ。
4. 締め付け手段は、スリットの幅を縮小できるように支持体に螺合したボルトを有している請求の範囲 3 に記載の摩擦ダンパ。
5. 支持体は、二分割体にされて縮径自在になっている請求の範囲 2 に記載の摩擦ダンパ。
6. 締め付け手段は、二分割体間の隙間の幅を縮小できるように支持体に螺合したボルトを有している請求の範囲 5 に記載の摩擦ダンパ。
7. 摩擦部材の円筒部は、軸方向のその一端面から他端面まで伸びたスリットを有して縮径自在になっている請求の範囲 2 から 6 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。
8. 摩擦部材の円筒部は、二分割体にされて縮径自在になっている請求の範囲 2 から 6 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。
9. 摩擦部材は、円筒部に加えて、当該円筒部に一体形成された鰐部を具備しており、この鰐部において基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定されている請求の範囲 2 から 8 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。
10. 軸方向に並んだ複数個の支持体を具備しており、各支持体に対して締め付け手段及び摩擦部材を具備している

請求の範囲 2 から 9 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。

11. 軸方向に並んだ複数個の支持体を具備しており、各支持体に対して締め付け手段及び摩擦部材を具備しており、各摩擦部材は、円筒部に加えて、当該円筒部に一体形成された鰐部を具備しており、この鰐部において隣接する支持体に挟まれて基体に対するロッドの軸方向の相対的な移動に対して不動に固定されている請求の範囲 2 から 8 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。

12. 基材は、エキスパンドメタル又は金網からなる請求の範囲 1 から 11 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。

13. 滑り層は、ポリイミド樹脂を含んでいる請求の範囲 1 から 12 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。

14. 滑り層は、四ふっ化エチレン樹脂を含んでいる請求の範囲 1 から 13 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。

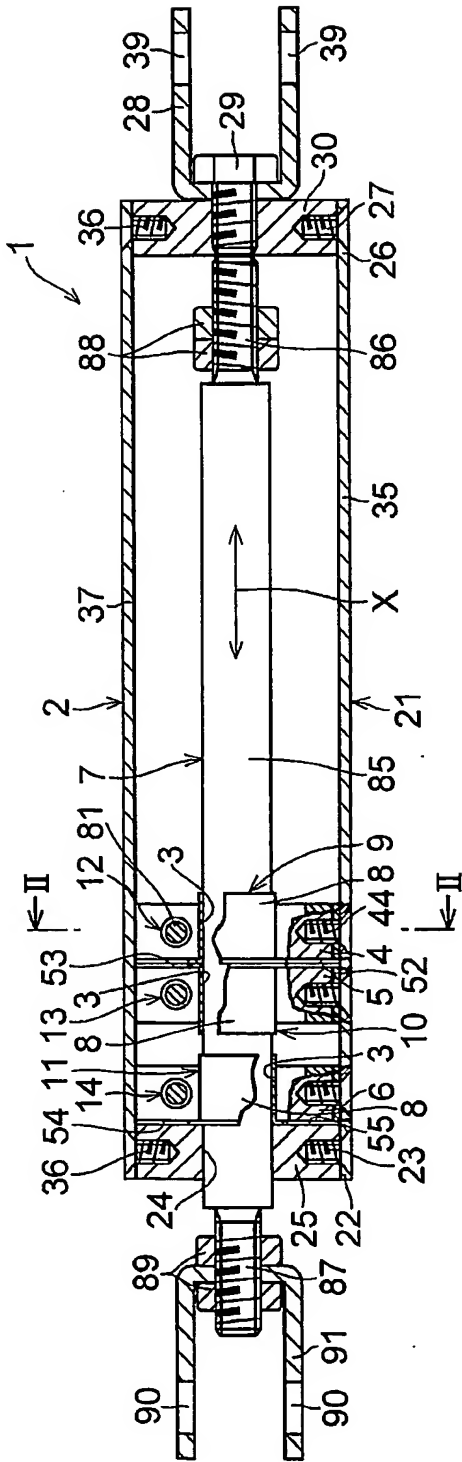
15. 基体は、筒体と、この筒体の一端部に固着されていると共にロッドが貫通する貫通孔を有した一方の蓋体と、筒体の他端部に固着されていると共に一方の部材に取付けるための取付具が取付けられる他方の蓋体とを具備しており、支持体は、筒体の内周面に固着されている請求の範囲 1 から 14 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。

16. 支持体と摩擦部材の円筒部との間に介在されている少なくとも一つの可変形部材を更に具備している請求の範囲 1 から 15 のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。



17. 可変形部材は、スリットを有して縮径自在になっている請求の範囲16に記載の摩擦ダンパ。
18. 可変形部材は、二分割体にされて縮径自在になっている請求の範囲16に記載の摩擦ダンパ。
19. 可変形部材は、ゴム板、銅板又はエンボス板からなる請求の範囲16から18のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。
20. 支持体と摩擦部材の円筒部との間に複数の可変形部材が重ね合わされて介在されている請求の範囲16から19のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。
21. ロッドは、外周面に円筒面を有した中実又は中空の部材からなる請求の範囲1から20のいずれか一つに記載の摩擦ダンパ。
22. 請求の範囲1から21のいずれか一つに記載の摩擦ダンパに用いるための摩擦部材。

FIG. 1



2 / 8

FIG. 2

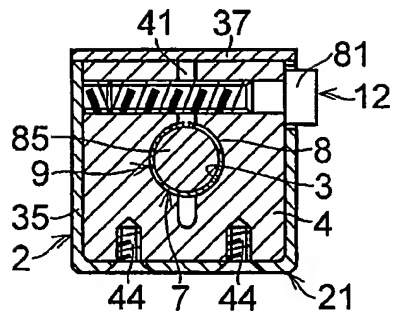


FIG. 3

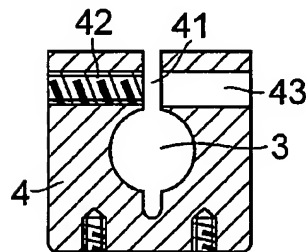
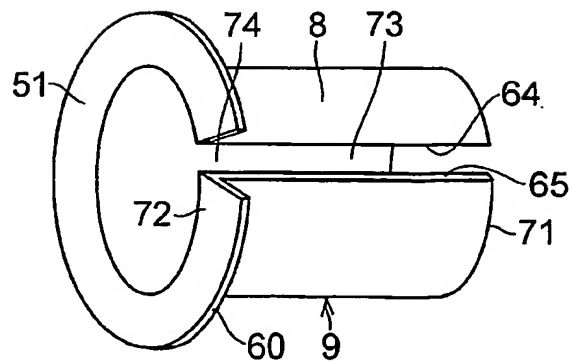
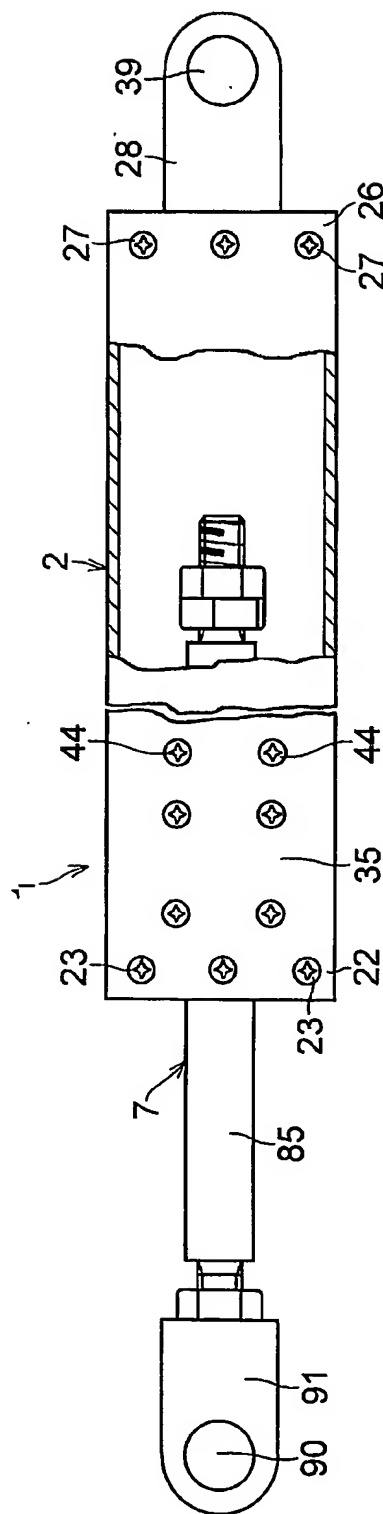


FIG. 4



3 / 8

FIG. 5



4 / 8

FIG. 6

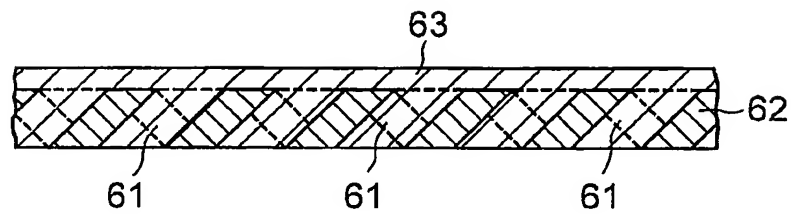
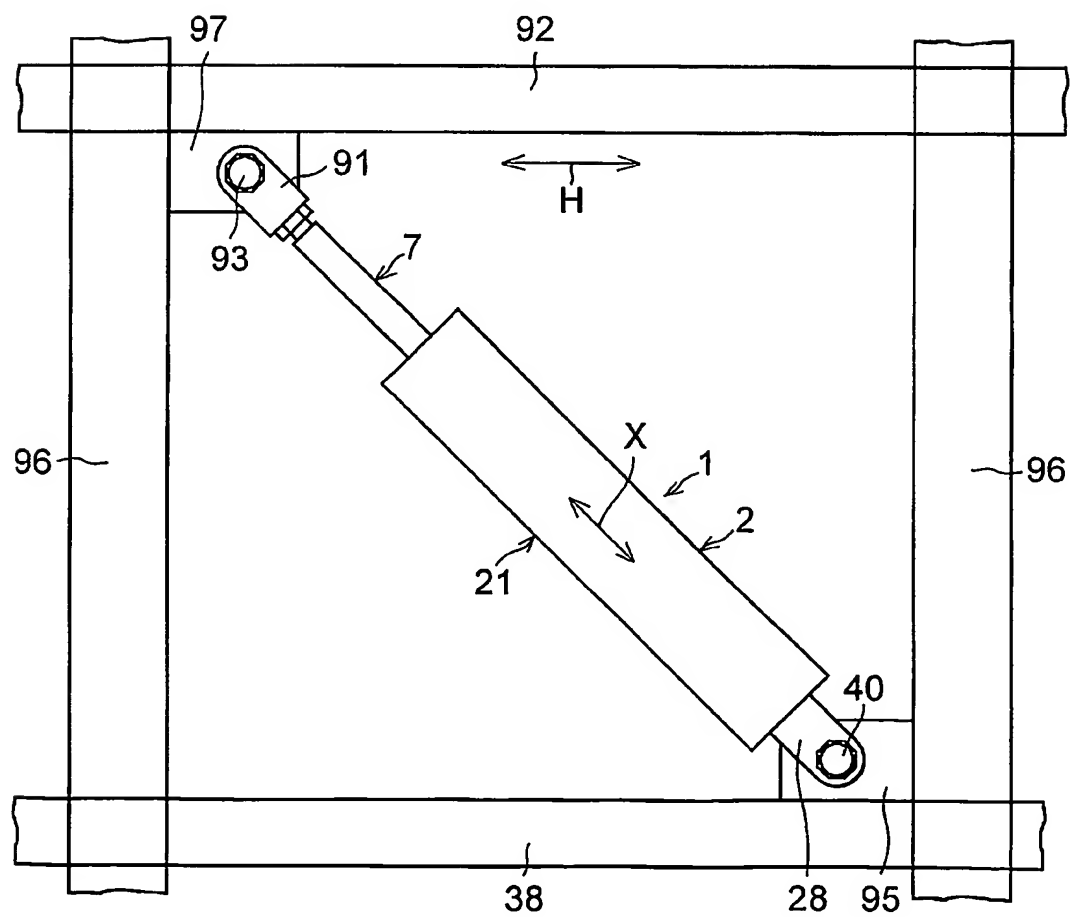
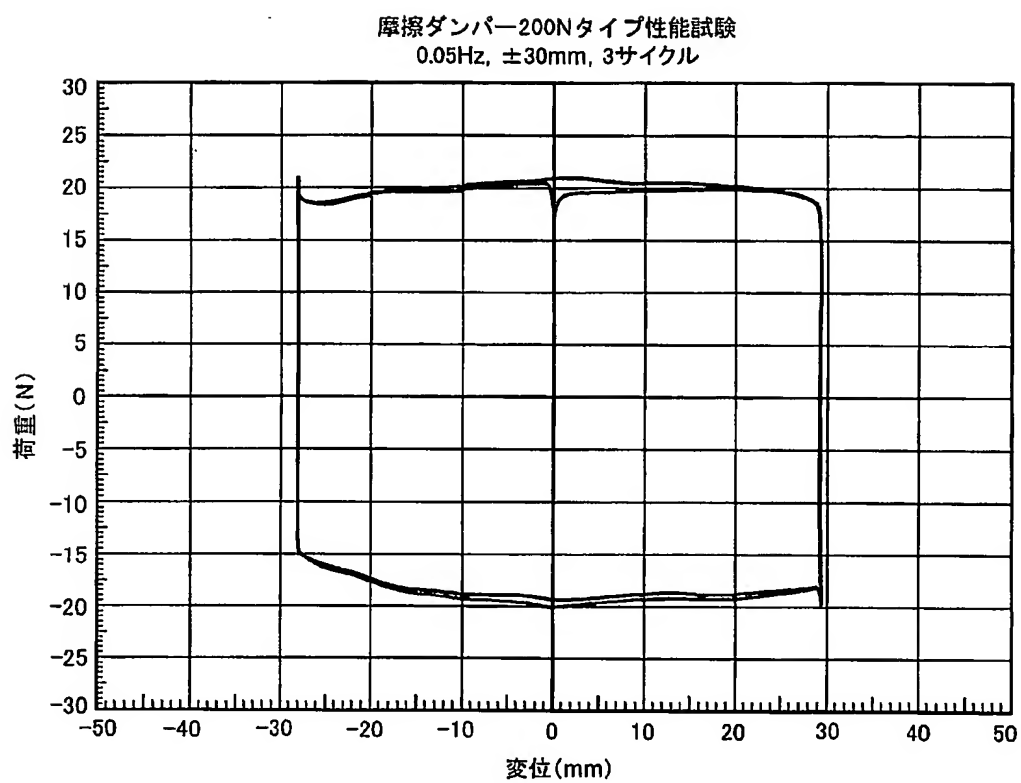


FIG. 7



5 / 8

FIG. 8



6 / 8

FIG. 9

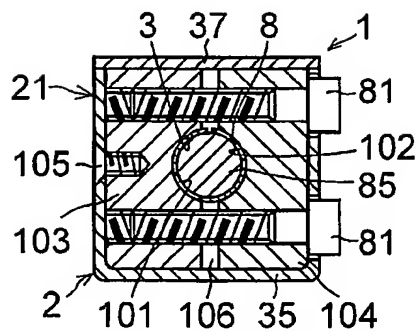


FIG. 10

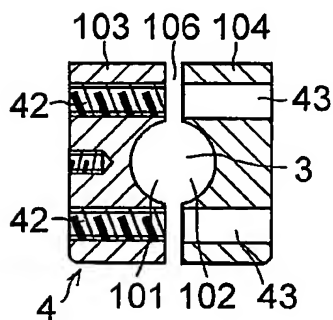
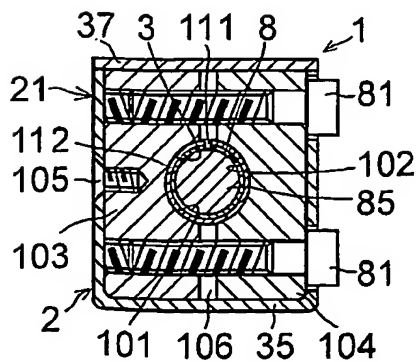


FIG. 11



7 / 8

FIG. 12

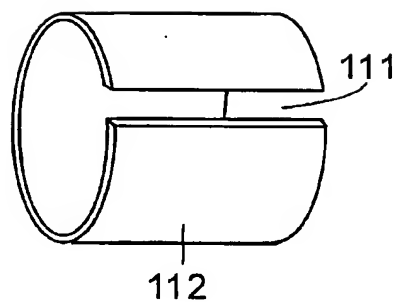
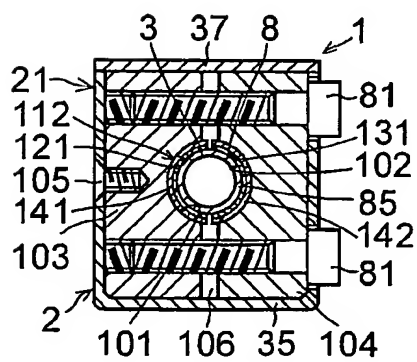


FIG. 13





8 / 8

FIG. 14

